



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014142049/08, 04.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.03.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.03.2012 CN 201210073146.X

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2016 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 27.08.2016 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2011/0317653 A1, 29.12.2011. US
2011/116455 A1, 19.05.2011. US 2008/273513 A1,
06.11.2008.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 20.10.2014(86) Заявка РСТ:
IB 2013/000540 (04.03.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/140237 (26.09.2013)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЛЮ Чжэн (CN),
ЦЗЯН Ци (CN)

(73) Патентообладатель(и):

АЛЬКАТЕЛЬ ЛЮСЕНТ (FR)

(54) СПОСОБ НЕЯВНОГО СВЯЗЫВАНИЯ РЕСУРСОВ РАСШИРЕННОГО PUSCH ДЛЯ АСК/НАСК
С ЭЛЕМЕНТАМИ eCCE, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ КАНАЛОМ EPDCCH

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологиям сетевой связи. Технический результат заключается в повышении скорости передачи данных в сети. Способ содержит этапы, на которых: нумеруют множество ресурсов расширенного PUSCH для АСК/НАСК, причем каждый из множества ресурсов расширенного PUSCH соответствует одному пользовательскому оборудованию; нумеруют элементы eCCE, используемые всеми

EPDCCH; определяют связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE; совместно с пользовательским оборудованием используют упомянутую связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH; и передают информацию о номере, связанную с элементами eCCE, в пользовательское оборудование. 4 н. и 12 з.п. ф-лы. 4 ил.

PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUSCH	PUSCH
PUSCH	PUSCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH

ОТОБРАЖЕНИЕ
РЕСУРСОВ КАНАЛА PUSCH
В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	РАСШИРЕНИЕ
PUSCH	PUSCH
PUSCH	PUSCH
PUCCH	РАСШИРЕНИЕ
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH

ОТОБРАЖЕНИЕ РЕСУРСОВ
РАСШИРЕННОГО КАНАЛА PUSCH

Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014142049/08, 04.03.2013**(24) Effective date for property rights:
04.03.2013

Priority:

(30) Convention priority:
19.03.2012 CN 201210073146.X(43) Application published: **20.05.2016** Bull. № 14(45) Date of publication: **27.08.2016** Bull. № 24(85) Commencement of national phase: **20.10.2014**(86) PCT application:
IB 2013/000540 (04.03.2013)(87) PCT publication:
WO 2013/140237 (26.09.2013)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "JUrIdicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**LYU CHzhen (CN),
TSZYAN TSi (CN)**

(73) Proprietor(s):

ALKATEL LYUSENT (FR)(54) **METHOD OF LINKING EXTENDED PUCCH RESOURCES FOR ACK/NACK IMPLICITLY TO eCCES USED BY EPDCCH**

(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: invention relates to communication system and the method comprises the steps of: numbering the plurality of extended PUCCH resources for the ACK/NACK, wherein each of the plurality of extended PUCCH resources corresponds to one user equipment; numbering the eCCes used by all the EPDCCHs; numbering the eCCes used by all the EPDCCHs; sharing with the user equipment the linkage and information associated with the numbering of the extended PUCCH resources; transmitting number information associated with the eCCes to the user equipment.

EFFECT: faster data transmission in a network is provided.

16 cl, 4 dwg

PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUSCH	PUSCH
PUSCH	PUSCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH

ОТОБРАЖЕНИЕ
РЕСУРСОВ КАНАЛА PUCCH
В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	РАСШИРЕНИЕ
PUSCH	PUSCH
PUSCH	PUSCH
PUCCH	РАСШИРЕНИЕ
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH

ОТОБРАЖЕНИЕ РЕСУРСОВ
РАСШИРЕННОГО КАНАЛА PUCCH

Фиг. 1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее раскрытие относится к физическому каналу управления восходящей линии связи и, в частности, к способу неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В настоящее время при введении стандарта 3GPP LTE-A внедрен усовершенствованный физический канал управления нисходящей линии связи (EPDCCH), и он будет применяться все более и более широко. EPDCCH находится в области данных, и его демодуляцию выполняют на основании опорного сигнала демодуляции (DM-RS), переданного в блоке физических ресурсов, выделенном для передачи управляющей информации по нисходящей линии связи. Введение EPDCCH в комбинации с первоначальным PDCCH может предоставлять возможность запланировать обслуживание большего количества устройств пользовательского оборудования в заданном кадре, и это требует большего количества ресурсов PUSCH для передачи по обратной связи подтверждений приема/неподтверждений приема (ACK/NACK) гибридных автоматических запросов на повторную передачу (HARQ).

Для этого в документе "PUSCH resource mapping with EPDCCH" фирмой "Alcatel-Lucent Shanghai Bell" были предложены и описаны ресурсы расширенного PUSCH для удовлетворения существенной потребности в передаче ACK/NACK, возникающей при планировании EPDCCH. Как проиллюстрировано на фиг. 1, в левой и в правой частях фигуры схематично проиллюстрировано отображение ресурсов PUSCH соответственно до и после расширения. Однако еще не была решена проблема того, как связывать ресурсы расширенного PUSCH с соответствующими ресурсами, занятыми каналом EPDCCH.

С другой стороны, в версии 10 (Rel-10) соответствующий ресурс PUSCH для ACK/NACK связан путем нумерации элемента канала управления (CCE) унаследованного PDCCH. Однако вышеизложенная схема связывания неприменима для EPDCCH, который отличается по структуре от PDCCH. Кроме того, несмотря на наличие происходящего в настоящее время в 3GPP RAN 1 обсуждения относительно усовершенствованного элемента канала управления (элемента eCCE), относительно подробностей которого может быть приведена ссылка на документ фирм Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell "Multiplexing of different DCI messages on EPDCCH", не было каких-либо обсуждений о том, как нумеровать элемент eCCE.

Таким образом, в случае EPDCCH стоит насущный вопрос о том, как неявно связывать ресурсы расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Очевидно, что схема связывания соответствующих ресурсов PUSCH для ACK/NACK путем нумерации элементов CCE унаследованного PDCCH, как упомянуто в предпосылках создания изобретения, является неподходящей в случае EPDCCH, и в предшествующем уровне техники не было предложено какого-либо соответствующего решения.

С учетом этого согласно настоящему изобретению предложено индексировать ресурсы расширенного PUSCH для ACK/NACK на основании нумерации элементов eCCE для определения, тем самым, правильных ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK.

Согласно первому аспекту изобретения предложен выполняемый в базовой станции системы связи способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/

NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, причем базовая станция обслуживает устройства пользовательского оборудования, EPDCCH использует элементы eCCE для передачи, и причем способ включает в себя следующие этапы: а) нумеруют множество ресурсов расширенного PUCCH для ACK/NACK, причем каждый из множества ресурсов расширенного PUCCH соответствует одному пользовательскому оборудованию; б) нумеруют элементы eCCE, используемые всеми EPDCCH; в) определяют связь между нумерацией ресурсов расширенного PUCCH и нумерацией элементов eCCE; д) совместно с пользовательским оборудованием используют эту связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUCCH; и е) передают информацию о номере, связанную с элементами eCCE, в пользовательское оборудование.

В частности, элементы eCCE нумеруют для устройств пользовательского оборудования, то есть элементы eCCE, соответствующие пользовательскому оборудованию, могут быть определены на основании пользовательского оборудования. Кроме того, информация, соответствующая нумерации ресурсов расширенного PUCCH, может включать в себя, например, соответствие между ресурсами расширенного PUCCH и нумерацией ресурсов расширенного PUCCH.

Согласно варианту осуществления изобретения этап с) дополнительно включает в себя следующее: определяют связь между нумерацией ресурсов расширенного PUCCH и нумерацией элементов eCCE согласно граничному индексу. Граничный индекс может отражать, например, смещение между ресурсами унаследованного PUCCH и ресурсами расширенного PUCCH, причем для подробностей этого может быть приведена ссылка на документ "PUCCH resource mapping with EPDCCH" фирмы "Alcatel-Lucent Shanghai Bell".

Согласно варианту осуществления изобретения этап е) дополнительно включает в себя следующее: информация о номере включает в себя коэффициент смещения, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH нумеруют после нумерации элементов CCE ресурсов унаследованного PDCCH. Этот коэффициент смещения может указывать степень смещения, которую нумерация элементов eCCE EPDCCH имеет относительно нумерации элементов CCE унаследованного PDCCH, и, соответственно, пользовательское оборудование может определять нумерацию элементов eCCE в соответствии с коэффициентом смещения после приема коэффициента смещения.

Согласно варианту осуществления изобретения этап е) дополнительно включает в себя следующее: информация о номере включает в себя нумерацию элементов eCCE, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH нумеруют по отдельности.

Согласно варианту осуществления изобретения способ включает в себя следующий дополнительный этап f: согласно нумерации элементов eCCE, соответствующей приемному пользовательскому оборудованию, и на основании связи определяют ресурс расширенного PUCCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования, и принимают ACK/NACK из пользовательского оборудования через определенный ресурс. В частности, базовая станция может идентифицировать то, каким пользовательским оборудованием было передано ACK/NACK, и, следовательно, может определять нумерацию элементов eCCE, соответствующую этому пользовательскому оборудованию, например, нумерацией элементов eCCE может являться наименьшая нумерация элементов eCCE, соответствующая пользовательскому оборудованию. Затем базовая станция определяет нумерацию ресурса расширенного PUCCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования с использованием связи и, таким образом, принимает ACK/NACK из пользовательского оборудования через ресурс расширенного PUCCH, соответствующий нумерации.

Согласно второму аспекту изобретения предложен выполняемый в пользовательском оборудовании системы связи способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, причем обслуживание пользовательского оборудования осуществляет базовая станция, EPDCCH
 5 использует элементы eCCE для передачи, и причем способ включает в себя следующие этапы: А) совместно с базовой станцией используют информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH, и связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE; В) из базовой станции принимают информацию о номере, связанную с элементами eCCE; и С) определяют нумерацию
 10 ресурса расширенного PUSCH для ACK/NACK на основании информации о номере и вышеупомянутой связи.

Согласно варианту осуществления изобретения связью является связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE в соответствии с граничным индексом.

15 Согласно варианту осуществления, информация о номере включает в себя коэффициент смещения, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH нумеруют после нумерации элементов CCE ресурсов унаследованного PDCCH.

Согласно варианту осуществления изобретения информация о номере включает в себя нумерацию элементов eCCE, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH

20 пронумерованы по отдельности.

Согласно варианту осуществления изобретения способ включает в себя следующий дополнительный этап D: передают ACK/NACK в базовую станцию через ресурс расширенного PUSCH, соответствующий определенной нумерации ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, согласно информации, связанной с нумерацией
 25 ресурсов расширенного PUSCH. В частности, пользовательское оборудование может индексировать соответствующий ей ресурс расширенного PUSCH согласно информации, связанной с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH, и передавать ACK/NACK в базовую станцию через индексированный ресурс.

Согласно третьему аспекту изобретения предложен выполняемый в базовой станции системы связи способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/
 30 NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, причем обслуживание устройства пользовательского оборудования осуществляет базовая станция, EPDCCH использует элементы eCCE для передачи, и причем способ включает в себя следующие этапы: G1) выполняют нумерацию множества ресурсов расширенного PUSCH для ACK/
 35 NACK, причем каждый из множества ресурсов расширенного PUSCH соответствует одному пользовательскому оборудованию; G2) определяют связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE согласно предварительно определенному параметру; и G3) совместно с пользовательским оборудованием используют эту связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного
 40 PUSCH.

Согласно варианту осуществления изобретения способ включает в себя следующий дополнительный этап: G4) согласно нумерации элементов eCCE, соответствующей приемному пользовательскому оборудованию, и на основании связи определяют ресурс расширенного PUSCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования, и
 45 принимают ACK/NACK из пользовательского оборудования через определенный ресурс.

Согласно варианту осуществления изобретения предварительно определенный параметр включает в себя порядковый номер пары блоков физических ресурсов, занятых пользовательским оборудованием, общее количество элементов eCCE в этой паре

блоков физических ресурсов, информацию о конфигурации DM-RS и граничный индекс. В частности, во избежание конфликтов при нумерации в расширенных PUSCH, определяемых соответствующими устройствами пользовательского оборудования, связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE может быть определена исходя из вышеизложенных параметров, например, порядкового номера пары блоков физических ресурсов, включающих в себя элемент eCCE с наименьшей нумерацией EPDCCH, соответствующего пользовательскому оборудованию, общего количества конфигураций DM-RS, примененных для элемента eCCE, порядкового номера конфигурации DM-RS пользовательского оборудования и т.д. Специалисты в данной области техники могут понять, что конкретные конфигурации вышеизложенных соответствующих предварительно определенных параметров могут быть отрегулированы, например, в соответствии с количеством устройств пользовательского оборудования.

Согласно четвертому аспекту изобретения предложен выполняемый в пользовательском оборудовании системы связи способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, в котором базовая станция обслуживает пользовательское оборудование, EPDCCH использует элементы eCCE для передачи, и причем способ включает в себя следующие этапы: i) совместно с базовой станцией используют информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH, и связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE, причем упомянутую связь определяют согласно предварительно определенному параметру; ii) выполняют нумерацию элементов eCCE в паре блоков физических ресурсов, выделенных пользовательскому оборудованию; и iii) определяют нумерацию ресурса расширенного PUSCH для ACK/NACK на основании нумерации элементов eCCE и упомянутой связи.

Согласно варианту осуществления изобретения способ включает в себя следующий дополнительный этап: iv) в базовую станцию передают ACK/NACK через ресурс расширенного PUSCH, соответствующий определенной нумерации ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, согласно информации, связанной с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH.

Согласно варианту осуществления изобретения предварительно определенный параметр включает в себя порядковый номер пары блоков физических ресурсов, занятых пользовательским оборудованием, общее количество элементов eCCE в этой паре блоков физических ресурсов, информацию о конфигурации DM-RS и граничный индекс.

В предпочтительных технических решениях согласно настоящему изобретению элементы eCCE могут быть пронумерованы либо глобально на стороне базовой станции, либо локально на стороне пользовательского оборудования, и в том случае, когда элементы eCCE нумеруются локально на стороне пользовательского оборудования, могут быть дополнительно сэкономлены дополнительные издержки на сигнализацию, являющиеся результатом передачи информации о номере, связанной с элементами eCCE, в устройства пользовательского оборудования. Кроме того, в предпочтительных вариантах реализации изобретения создана неявная связь между ресурсами расширенного PUSCH для ACK/NACK и элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, чтобы соответствующие устройства пользовательского оборудования могли передавать ACK/NACK через ресурс расширенного PUSCH, соответствующий данным планирования нисходящей линии связи, запланированным каналом EPDCCH. С другой стороны, издержки на сигнализацию могут быть дополнительно сэкономлены по сравнению с явной связью, что облегчит, тем самым, ход стандартизации.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Другие признаки, задачи и преимущества настоящего изобретения станут более понятными по прочтении приведенного ниже подробного описания вариантов осуществления изобретения, не являющихся ограничивающими, со ссылкой на чертежи, на которых изображено следующее:

на фиг. 1 проиллюстрирована схема отображения ресурсов PUSCH до и после расширения;

на фиг. 2 проиллюстрирована схема последовательности операций выполняемого в системе способа неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, согласно варианту осуществления изобретения;

на фиг. 3 проиллюстрирована схема последовательности операций выполняемого в системе способа неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемые каналом EPDCCH, согласно другому варианту осуществления изобретения; и

на фиг. 4 проиллюстрирована схема элементов eCCE, пронумерованных пользовательским оборудованием в выделенной для них паре блоков физических ресурсов.

На всех чертежах идентичными или сходными номерами позиций обозначены идентичные или сходные компоненты или признаки.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

На фиг. 2 проиллюстрирована схема последовательности операций выполняемого в системе способа неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, согласно варианту осуществления изобретения. В этом варианте осуществления изобретения ресурсы расширенного PUSCH для ACK/NACK индексируют путем нумерации элементов eCCE, используемых всеми EPDCCH, то есть путем глобальной нумерации элементов eCCE на стороне базовой станции.

Как проиллюстрировано, на этапе S11 базовая станция нумерует множество ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, причем каждый из множества ресурсов расширенного PUSCH соответствует одному пользовательскому оборудованию.

На этапе S12 базовая станция нумерует элементы eCCE, используемые всеми EPDCCH, то есть базовая станция глобально нумерует элементы eCCE. Эту процедуру нумерации выполняют для устройств пользовательского оборудования, то есть нумерация элементов eCCE, занятых устройствами пользовательского оборудования, и соответствующие элементы eCCE могут быть определены пользовательским оборудованием.

На этапе S13 базовая станция определяет связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE. Предпочтительно связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE может быть определена согласно граничному индексу.

$$n_{aPUSCH}^{(1)} = n_{global_eCCE} + N_{aPUSCH}^{(1)} \text{ уравнение 1}$$

В этом уравнении $n_{aPUSCH}^{(1)}$ представляет собой нумерацию ресурсов расширенного PUSCH, n_{global_eCCE} представляет собой наименьшую нумерацию элементов eCCE, занятых каналом EPDCCH, для соответствующих данных планирования нисходящей линии связи, соответствующих пользовательскому оборудованию, то есть нумерацию первого элемента eCCE, занятого пользовательским оборудованием, в том случае, когда

элементы eCCE нумеруют глобально, а $N_{aPUSCH}^{(1)}$ представляет собой граничный индекс для ресурсов расширенного PUSCH и, например, может быть установлен на более высоком уровне для отражения смещения между ресурсами унаследованного PUSCH и ресурсами расширенного PUSCH; для подробностей этого может быть приведена ссылка на документ "PUSCH resource mapping with EPDCCH" фирмы "Alcatel-Lucent Shanghai Bell".

Специалисты в данной области техники могут понять, что уравнение 1 представляет собой просто один из вариантов реализации для представления связи между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE. В другом варианте осуществления изобретения аналогичная связь может быть получена в том случае, когда соответствующие параметры в уравнении 1 соответственно видоизменены, например, n_{global_eCCE} может отображать нумерацию последнего элемента eCCE, занятого пользовательским оборудованием, а не нумерацию первого элемента eCCE, занятого пользовательским оборудованием.

На этапе S14 базовая станция совместно с пользовательским оборудованием использует эту связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH. Предпочтительно эта процедура может быть выполнена, например, в соответствии с предварительным определением, чтобы тем самым избежать необходимости передачи базовой станцией дополнительной сигнализации в пользовательское оборудование для выполнения вышеизложенной процедуры. Кроме того информация, соответствующая нумерации ресурсов расширенного PUSCH, может включать в себя, например, соответствие между ресурсами расширенного PUSCH и нумерацией ресурсов расширенного PUSCH.

На этапе S15 базовая станция передает информацию о номере, связанную с элементами eCCE, в пользовательское оборудование. Информация о номере может включать в себя, например, информацию, соответствующую нумерации элементов eCCE ресурсов EPDCCH, например, являются ли элементы eCCE ресурсов EPDCCH пронумерованными последовательно нумерации элементов CCE ресурсов унаследованного PDCCH или являются ли элементы eCCE ресурсов EPDCCH пронумерованными по отдельности.

В альтернативном варианте базовая станция и пользовательское оборудование могут предварительно определять информацию, связанную с нумерацией элементов eCCE ресурсов EPDCCH, то есть, например, являются ли элементы eCCE ресурсов EPDCCH пронумерованными после нумерации элементов CCE ресурсов унаследованного PDCCH, или являются ли элементы eCCE ресурсов EPDCCH пронумерованными по отдельности. Таким образом, в этом случае информация о номере может не включать в себя информацию, связанную с нумерацией элементов eCCE ресурсов EPDCCH.

Информация о номере включает в себя коэффициент смещения, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH нумеруют после нумерации элементов CCE ресурсов унаследованного PDCCH. Коэффициент смещения может указывать степень смещения, которую имеет нумерация элементов eCCE EPDCCH относительно нумерации элементов CCE унаследованного PDCCH, и, таким образом, пользовательское оборудование может определять нумерацию элементов eCCE в соответствии с коэффициентом смещения, а именно n_{global_eCCE} в приведенном выше уравнении на величину коэффициента смещения после приема коэффициента смещения.

В альтернативном варианте информация о номере включает в себя нумерацию элементов eCCE, а именно n_{global_eCCE} в приведенном выше уравнении, когда элементы

еССЕ ресурсов EPDCCH нумеруют по отдельности.

Предпочтительно этап S15 может выполняться базовой станцией с использованием характерной для пользователя сигнализации более высокого уровня (например, сигнализации RRC).

5 В альтернативном варианте, если все устройства пользовательского оборудования могут осуществлять доступ к ресурсам EPDCCH, например, когда каналом EPDCCH выполняется распределенное отображение EPDCCH, то этап S15 может не выполняться. С другой стороны, если все устройства пользовательского оборудования не могут осуществлять доступ к ресурсам EPDCCH, например, когда каналом EPDCCH
10 выполняется локализованное отображение EPDCCH или характерное для группы распределенное отображение EPDCCH, то этап S15 выполняют.

Затем на этапе S16 пользовательское оборудование определяет нумерацию ресурса расширенного PUCCH для ACK/NACK, соответствующего ему, на основании информации о номере и связи (например, уравнения 1).

15 Например, в том случае, когда элементы еССЕ ресурсов EPDCCH нумеруют после нумерации элементов ССЕ ресурсов унаследованного PDCCH, пользовательское оборудование может получать нумерацию элементов еССЕ (например, нумерацию первого элемента еССЕ, занятого пользовательским оборудованием) с использованием принятого коэффициента смещения и таким образом определять нумерацию $N_{aPUCCH}^{(1)}$
20 ресурса расширенного PUCCH для ACK/NACK, соответствующего пользовательскому оборудованию, с использованием уравнения 1.

В другом примере в том случае, когда элементы еССЕ ресурсов EPDCCH нумеруют по отдельности, пользовательское оборудование может определять нумерацию $N_{aPUCCH}^{(1)}$
25 ресурса расширенного PUCCH для ACK/NACK, соответствующего пользовательскому оборудованию, посредством уравнения 1 в соответствии с принятой нумерацией элементов еССЕ (например, нумерацией первого элемента еССЕ, занятого пользовательским оборудованием).

Затем на этапе S17 пользовательское оборудование передает ACK/NACK в базовую станцию через ресурс расширенного PUCCH, соответствующий определенной нумерации
30 ресурса расширенного PUCCH для ACK/NACK, согласно информации, соответствующей нумерации ресурсов расширенного PUCCH. В частности, на этапе S14 пользовательским оборудованием получено соответствие между ресурсами расширенного PUCCH и нумерацией ресурсов расширенного PUCCH, вследствие чего на этапе S17 пользовательское оборудование может определить ресурс расширенного PUCCH для
35 ACK/NACK, соответствующий пользовательскому оборудованию, согласно $N_{aPUCCH}^{(1)}$, определенному на этапе S16. Затем пользовательское оборудование передает ACK/NACK в базовую станцию через этот ресурс.

На этапе S18, согласно нумерации элементов еССЕ, соответствующей приемному
40 пользовательскому оборудованию, и на основании связи базовая станция определяет ресурс расширенного PUCCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования и принимает ACK/NACK из пользовательского оборудования через определенный ресурс. В частности, базовая станция может идентифицировать, какое пользовательское оборудование передает ACK/NACK, и, таким образом, определять соответствующий
45 ресурс PUCCH с использованием нумерации элементов еССЕ, соответствующей пользовательскому оборудованию, а именно n_{global_eCCE} и связи, например уравнения 1, и принимать ACK/NACK из пользовательского оборудования через этот ресурс.

Специалисты в данной области техники должны понимать, что в этом варианте

осуществления изобретения некоторые из этапов, например, этапы S11 и S12, могут не обязательно выполняться последовательно в конкретном порядке, а могут выполняться одновременно или в обратном порядке.

На фиг. 3 проиллюстрирована схема последовательности операций выполняемого в системе способа неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, согласно другому варианту осуществления изобретения.

В этом варианте осуществления изобретения ресурсы расширенного PUSCH для ACK/NACK индексируют путем нумерации элементов eCCE в блоке физических ресурсов, выделенном пользовательскому оборудованию, то есть элементы eCCE нумеруют локально на стороне пользовательского оборудования.

Как проиллюстрировано, на этапе S21 базовая станция нумерует множество ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, причем каждый из множества ресурсов расширенного PUSCH соответствует одному пользовательскому оборудованию.

На этапе S22 базовая станция определяет связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE согласно предварительно определенным параметрам. Предпочтительно предварительно определенные параметры могут включать в себя порядковый номер пары блоков физических ресурсов, включающей в себя элемент eCCE с наименьшей нумерацией EPDCCH, который соответствует пользовательскому оборудованию, общее количество конфигураций DM-RS, примененных для элемента eCCE, порядковый номер конфигурации DM-RS пользовательского оборудования, и т. д., во избежание конфликта при нумерации расширенных PUSCH, определяемых соответствующими устройствами пользовательского оборудования.

Вышеуказанная связь может быть определена, например, при помощи следующего уравнения:

$$n_{aPUSCH}^{(1)} = I_{PRB} \times N_{eCCE} + n_{localised_eCCE} \times N_{DMRS_config} + I_{DMRS} + N_{aPUSCH}^{(1)} \text{ уравнение 2}$$

В данном уравнении $n_{aPUSCH}^{(1)}$ представляет собой нумерацию ресурсов расширенного PUSCH, I_{PRB} представляет собой порядковый номер пары блоков физических ресурсов, включающей в себя элемент eCCE с наименьшей нумерацией EPDCCH, N_{eCCE} представляет собой общее количество элементов eCCE в паре блоков физических ресурсов и определяется, например, количеством ресурсных элементов, имеющихся в паре блоков физических ресурсов для EPDCCH. В том случае, когда элементы eCCE нумеруют локально, $n_{localised_eCCE}$ представляет собой наименьшую нумерацию элементов eCCE, соответствующую пользовательскому оборудованию, занятым каналом EPDCCH для данных планирования нисходящей линии связи, то есть нумерацию первого элемента eCCE, занятого пользовательским оборудованием. $N_{aPUSCH}^{(1)}$ представляет собой граничный индекс для ресурсов расширенного PUSCH и, например, может быть установлен на более высоком уровне для отражения смещения между ресурсами унаследованного PUSCH и ресурсами расширенного PUSCH, для подробностей которых может быть приведена ссылка на документ "PUSCH resource mapping with EPDCCH" фирмы "Alcatel-Lucent Shanghai Bell". N_{DMRS_config} представляет собой общее количество конфигураций DM-RS, примененных к элементу eCCE, а I_{DMRS} представляет собой порядковый номер конфигурации DM-RS пользовательского оборудования. N_{DMRS_config} и I_{DMRS} содержатся в информации о конфигурации DM-RS. При передаче EPDCCH MU-MIMO

соответствующие устройства пользовательского оборудования могут быть идентифицированы по конфигурациями DM-RS антенных портов или по различным последовательностям кодов скремблирования на одном и том же антенном порте, или по их комбинации; таким образом, при вышеизложенных параметрах фактически можно избежать конфликтной нумерации расширенных PUSCH, определяемой соответствующими устройствами пользовательского оборудования. Таким образом, можно отличить ресурс расширенного PUSCH для ACK/NACK, и он может быть проиндексирован по порядковому номеру пары блоков физических ресурсов, по нумерации элементов eCCE (то есть по локальной нумерации элементов eCCE в соответствующих устройствах пользовательского оборудования) и по информации о конфигурации DM-RS.

Специалистам в данной области техники понятно, что вышеизложенная связь является просто иллюстративной и что параметры в уравнении 2 могут быть сконфигурированы в зависимости от практических условий, например, от количества устройств пользовательского оборудования, например, количество N_{DMRS_config} равно 2, когда имеется 2 устройства пользовательского оборудования, осуществляющих доступ к одному и тому же временному и частотному ресурсу.

В альтернативном варианте осуществления изобретения может быть использована следующая связь:

$$n_{aPUSCH}^{(1)} = I_{PRB} + n_{localised_eCCE} + I_{DMRS} + N_{aPUSCH}^{(1)} \quad \text{уравнение 3}$$

Соответствующие параметры в Уравнении 3 являются, соответственно, теми же самыми, что и соответствующие параметры в Уравнении 2. Несмотря на то что применение связи, представленной в уравнении 3, может вызвать возникновение какой-либо конфликтной ситуации, то есть возможного конфликта при нумерации расширенных PUSCH, определенных соответствующими устройствами пользовательского оборудования, уравнение 3 может обеспечивать относительную экономию ресурсов PUSCH, и, кроме того, базовая станция может накладывать особое ограничение во время планирования в зависимости от практических условий, гибко содействуя, тем самым, предотвращению конфликтных ситуаций. Например, когда возникает конфликт при нумерации ресурсов PUSCH между eCCE0 пользовательского оборудования 1 и eCCE1 пользовательского оборудования 2, базовая станция может обеспечивать, например, доступ пользовательского оборудования 2 к eCCE0 во избежание конфликтной ситуации.

Следует отметить, что связи, указанные в уравнении 2 и в уравнении 3, являются просто иллюстративными и также могут быть выбраны в зависимости от практических условий и требований, предъявляемых к связи. Специалистам в данной области техники также должно быть понятно, что могут быть выбраны другие параметры, или что некоторые из параметров в вышеизложенных связях могут быть опущены для получения аналогичных связей в некоторых вариантах реализации. Например, в некоторых других вариантах осуществления изобретения $n_{localised_eCCE}$ может представлять собой нумерацию последнего элемента eCCE, занятого пользовательским оборудованием, вместо нумерации первого элемента eCCE, занятого пользовательским оборудованием.

На этапе S23 базовая станция совместно использует с пользовательским оборудованием вышеуказанную связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH. Предпочтительно эта процедура может быть выполнена, например, согласно предварительному определению, чтобы, тем самым, избежать необходимости передачи базовой станцией дополнительной сигнализации в

пользовательское оборудование после выполнения вышеизложенной процедуры. Кроме того, информация, связанная с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH, может включать в себя, например, соответствие между ресурсами расширенного PUSCH и нумерацией ресурсов расширенного PUSCH.

5 На этапе S24 пользовательское оборудование нумерует элементы eCCE в паре блоков физических ресурсов, выделенных пользовательскому оборудованию, то есть пользовательское оборудование локально нумерует элементы eCCE. В частности, как проиллюстрировано в левой части фиг. 4, пара n блоков физических ресурсов и пара $n+1$ блоков физических ресурсов соответствуют, соответственно, парам блоков
10 физических ресурсов, выделенных пользовательскому оборудованию. В этом варианте осуществления изобретения в каждой паре блоков физических ресурсов имеется 4 элемента eCCE, то есть количество N_{eCCE} равно 4, а eCCE0, eCCE1, eCCE2 и eCCE3 представляют собой локальное количество элементов eCCE в соответствующих парах блоков физических ресурсов.

15 На этапе S25 пользовательское оборудование определяет нумерацию ресурса расширенного PUSCH для ACK/NACK на основании нумерации элементов eCCE и связи.

В частности, пользовательское оборудование может получать порядковый номер назначенной ей пары блоков физических ресурсов, включающей в себя элемент eCCE с наименьшим количеством EPDCCH, или может получать информацию о конфигурации
20 DM-RS. Кроме того, пользовательское оборудование также может иметь сведения о том, к каким элементам eCCE оно само осуществляет доступ, и берет наименьшее количество занятых элементов eCCE в качестве $n_{localised_eCCE}$.

Кроме того, когда и пользовательское оборудование 1, и пользовательское
25 оборудование 2 используют один и тот же элемент eCCE в одной и той же паре блоков физических ресурсов (например, eCCE0 на фиг. 4), то есть временные и частотные ресурсы пользовательского оборудования 1 и пользовательского оборудования 2 перекрываются, то эта проблема может быть решена путем пространственного мультиплексирования. Например, в случае двух устройств пользовательского
30 оборудования, как проиллюстрировано на фиг. 4, количество N_{DMRS_config} задано равным 2, а I_{DMRS} , соответствующий пользовательскому оборудованию 1, может быть равным 0 (то есть идентификатор кода скремблирования (SCID)=0), тогда как I_{DMRS} , соответствующий пользовательскому оборудованию 2, может быть равным 1 (то есть SCID=1). Это означает, что можно избежать возникновения конфликтных ситуаций
35 между нумерацией каналов ePUSCH, определяемой пользовательским оборудованием 1 и пользовательским оборудованием 2, с использованием информации о конфигурации DM-RS, например, за счет использования различных последовательностей кодов скремблирования на одном и том же антенном порте.

40 Итак, пользовательское оборудование может определять все параметры связи, указанные в уравнении 2 или в уравнении 3, и таким образом определять нумерацию $n_{aPUSCH}^{(1)}$ PUSCH.

Затем на этапе S26 пользовательское оборудование передает ACK/NACK в базовую станцию через ресурс расширенного PUSCH, соответствующий определенной нумерации
45 ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK согласно информации, связанной с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH. В частности, на этапе S25 пользовательским оборудованием было получено соответствие между ресурсами расширенного PUSCH и нумерацией ресурсов расширенного PUSCH, вследствие чего на этапе S26

пользовательское оборудование может определить ресурс расширенного PUSCH для ACK/NACK, соответствующий пользовательскому оборудованию, в соответствии с $N_{\text{PUSCH}}^{(1)}$, определенным на этапе S25. Затем пользовательское оборудование передает ACK/NACK в базовую станцию через этот ресурс.

На этапе S27 согласно нумерации элементов eCCE, соответствующей приемному пользовательскому оборудованию, и на основании вышеуказанной связи базовая станция определяет ресурс расширенного PUSCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования и принимает ACK/NACK из пользовательского оборудования через определенный ресурс. В частности, базовая станция может идентифицировать, какое пользовательское оборудование передает ACK/NACK, и может суммировать локальную нумерацию элементов eCCE соответствующих устройств пользовательского оборудования (то есть несмотря на то что соответствующее пользовательское оборудование, соответственно, нумерует соответствующие элементы eCCE, в конечном счете, базовая станция может произвести сбор информации путем суммирования нумераций всех элементов eCCE, и, как упомянуто выше, элементы eCCE нумеруют для устройств пользовательского оборудования, то есть элементы eCCE, соответствующие устройствам пользовательского оборудования, могут быть определены на основании пользовательского оборудования), вследствие чего базовая станция может определять нумерацию элементов eCCE, соответствующую пользовательскому оборудованию, а затем определять местоположение соответствующего ресурса PUSCH посредством вышеуказанной связи, например, посредством уравнения 2 или уравнения 3, и принимать ACK/NACK из пользовательского оборудования через этот ресурс.

Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что некоторые из этапов в этом варианте осуществления изобретения, например этапы S23 и S24, не обязательно могут выполняться в конкретном последовательном порядке, а могут выполняться одновременно или в обратном порядке.

Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что вышеизложенные варианты осуществления изобретения являются просто иллюстративными, а не ограничивающими. Различные технические признаки, присутствующие в различных вариантах осуществления изобретения, могут быть объединены для получения преимуществ. После изучения чертежей, описания и формулы изобретения специалистам в данной области техники должны быть понятны другие варианты раскрытых вариантов осуществления изобретения, и они должны быть способны реализовать их. Следует понимать, что в формуле изобретения термин "содержащий" не исключает наличие другого устройства или этапа (других устройств или этапов); что признак единственного числа не исключает множественное число, и что подразумевают следующее: термины "первый", "второй" и т. д. обозначают наименование, но не предполагают какой-либо конкретный порядок следования. Любые номера ссылочных позиций не следует истолковывать как ограничивающие заявленный объем изобретения. Функция (функции) множества компонентов, представленная (представленные) в формуле изобретения, может быть выполнена (могут быть выполнены) отдельным компонентом. Наличие некоторых технических признаков в различных зависимых пунктах формулы изобретения не означает, что эти технические признаки не могут быть объединены для получения преимуществ.

Формула изобретения

1. Способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, в базовой станции системы связи,

причем базовая станция обслуживает устройства пользовательского оборудования, EPDCCH использует элементы eCCE для передачи, и причем способ включает в себя этапы, на которых:

- а. нумеруют множество ресурсов расширенного PUCCH для ACK/NACK, причем
5 каждый из множества ресурсов расширенного PUCCH соответствует одному пользовательскому оборудованию;
- б. нумеруют элементы eCCE, используемые всеми EPDCCH;
- с. определяют связь между нумерацией ресурсов расширенного PUCCH и нумерацией элементов eCCE;
- 10 д. совместно с пользовательским оборудованием используют упомянутую связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUCCH; и
- е. передают информацию о номере, связанную с элементами eCCE, в пользовательское оборудование.
2. Способ по п. 1, в котором этап с дополнительно содержит:
- 15 определение связи между нумерацией ресурсов расширенного PUCCH и нумерацией элементов eCCE согласно граничному индексу.
3. Способ по п. 1 или 2, в котором этап е дополнительно содержит следующее: информация о номере включает в себя коэффициент смещения, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH нумеруют после нумерации элементов CCE ресурсов
- 20 унаследованного PDCCH.
4. Способ по п. 1 или 2, в котором этап е дополнительно содержит следующее: информация о номере включает в себя нумерацию элементов eCCE, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH нумеруют по отдельности.
5. Способ по п. 1, при этом способ дополнительно содержит этап f, на котором:
- 25 согласно нумерации элементов eCCE, соответствующей приемному пользовательскому оборудованию, и на основании упомянутой связи определяют ресурс расширенного PUCCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования и принимают ACK/NACK из пользовательского оборудования через определенный ресурс.
6. Способ неявного связывания ресурсов расширенного PUCCH для ACK/NACK с
- 30 элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCH, в пользовательском оборудовании системы связи, причем обслуживание пользовательского оборудования осуществляет базовая станция, EPDCCH использует элементы eCCE для передачи и причем способ содержит этапы, на которых:
- А. совместно с базовой станцией используют информацию, связанную с нумерацией
- 35 ресурсов расширенного PUCCH, и связь между нумерацией ресурсов расширенного PUCCH и нумерацией элементов eCCE;
- В. из базовой станции принимают информацию о номере, связанную с элементами eCCE; и
- С. определяют нумерацию ресурса расширенного PUCCH для ACK/NACK на
- 40 основании информации о номере и упомянутой связи.
7. Способ по п. 6, в котором связью является связь между нумерацией ресурсов расширенного PUCCH и нумерацией элементов eCCE в соответствии с граничным индексом.
8. Способ по п. 6 или 7, в котором информация о номере включает в себя коэффициент
- 45 смещения, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH пронумерованы после нумерации элементов CCE ресурсов унаследованного PDCCH.
9. Способ по п. 6 или 7, в котором информация о номере включает в себя нумерацию элементов eCCE, когда элементы eCCE ресурсов EPDCCH пронумерованы по

отдельности.

10. Способ по п. 6, при этом способ дополнительно содержит этап D, на котором: передают ACK/NACK в базовую станцию через ресурс расширенного PUSCH, соответствующий определенной нумерации ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, согласно информации, связанной с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH.

11. Способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCN, в базовой станции системы связи, причем базовая станция обслуживает устройства пользовательского оборудования, EPDCCN использует элементы eCCE для передачи и причем способ содержит этапы, на которых:

G1. нумеруют множество ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, причем каждый из множества ресурсов расширенного PUSCH соответствует одному пользовательскому оборудованию;

G2. определяют связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE согласно предварительно определенному параметру; и

G3. совместно с пользовательским оборудованием используют упомянутую связь и информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH.

12. Способ по п. 11, при этом способ дополнительно содержит этап, на котором:

G4. согласно нумерации элементов eCCE, соответствующей приемному пользовательскому оборудованию, и на основании связи определяют ресурс расширенного PUSCH для ACK/NACK для пользовательского оборудования и принимают ACK/NACK из пользовательского оборудования через определенный ресурс.

13. Способ по п. 11 или 12, в котором предварительно определенный параметр включает в себя порядковый номер пары блоков физических ресурсов, занятых пользовательским оборудованием, общее количество элементов eCCE в этой паре блоков физических ресурсов, информацию о конфигурации DM-RS и граничный индекс.

14. Способ неявного связывания ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK с элементами eCCE, используемыми каналом EPDCCN, в пользовательском оборудовании системы связи, причем обслуживание пользовательского оборудования осуществляет базовая станция, EPDCCN использует элементы eCCE для передачи, и причем способ содержит этапы, на которых:

i. совместно с базовой станцией используют информацию, связанную с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и связь между нумерацией ресурсов расширенного PUSCH и нумерацией элементов eCCE, причем упомянутую связь определяют согласно предварительно определенному параметру;

ii. нумеруют элементы eCCE в паре блоков физических ресурсов, выделенных пользовательскому оборудованию; и

iii. определяют нумерацию ресурса расширенного PUSCH для ACK/NACK на основании информации о номере элементов eCCE и упомянутой связи.

15. Способ по п. 14, при этом способ дополнительно содержит этап, на котором:

iv. в базовую станцию передают ACK/NACK через ресурс расширенного PUSCH, соответствующий определенной нумерации ресурсов расширенного PUSCH для ACK/NACK, согласно информации, связанной с нумерацией ресурсов расширенного PUSCH.

16. Способ по п. 14 или 15, в котором предварительно определенный параметр включает в себя порядковый номер пары блоков физических ресурсов, занятых пользовательским оборудованием, общее количество элементов eCCE в этой паре блоков физических ресурсов, информацию о конфигурации DM-RS и граничный индекс.

PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUSCH	PUSCH
PUSCH	PUSCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH

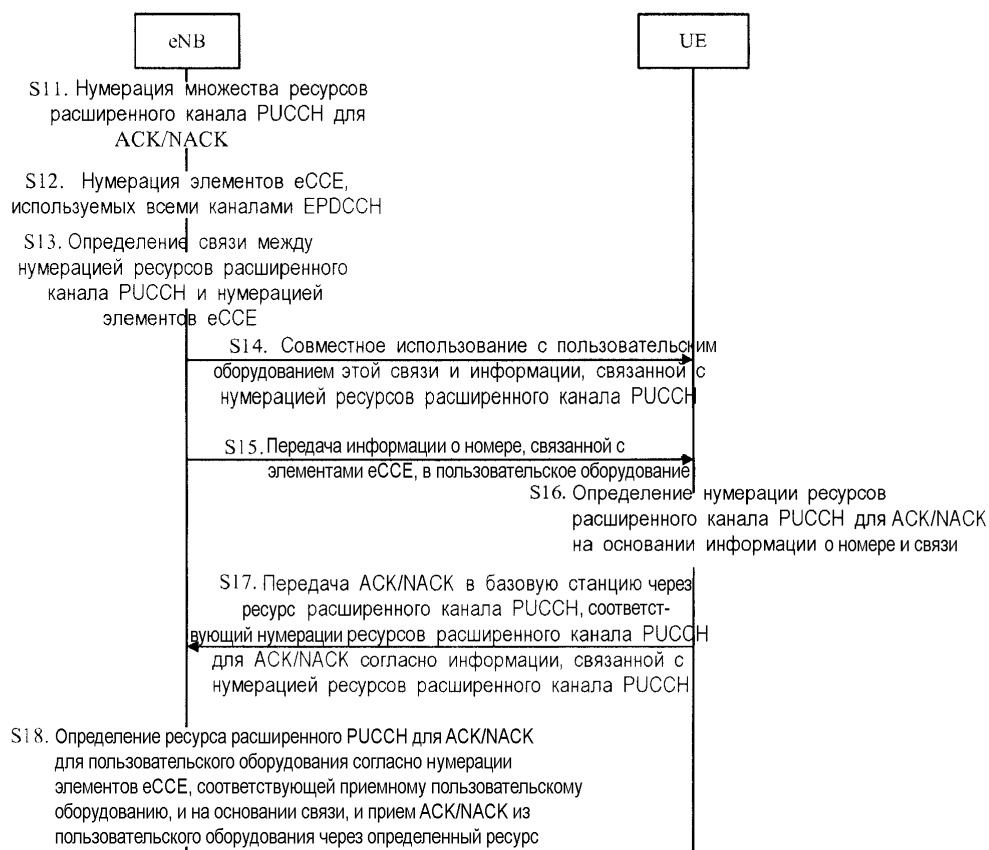
ОТОБРАЖЕНИЕ
РЕСУРСОВ КАНАЛА PUSCH
В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	РАСШИРЕНИЕ
PUSCH	PUSCH
PUSCH	PUSCH
PUCCH	РАСШИРЕНИЕ
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH
PUCCH	PUCCH

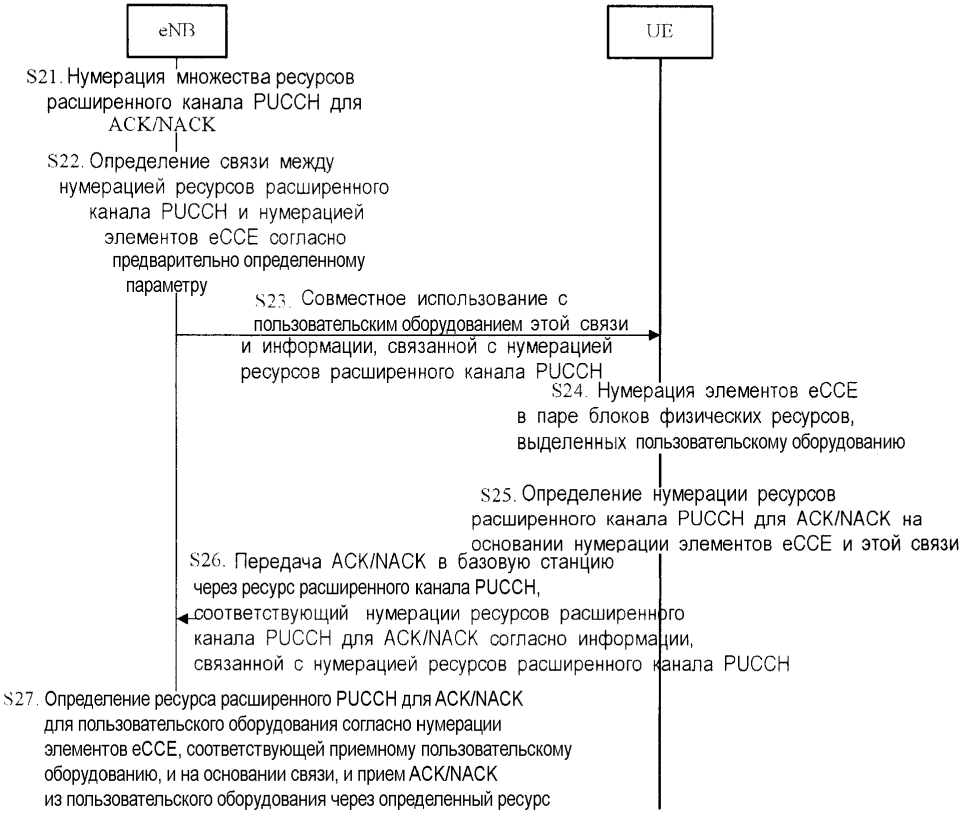
ОТОБРАЖЕНИЕ РЕСУРСОВ
РАСШИРЕННОГО КАНАЛА PUSCH

Фиг. 1

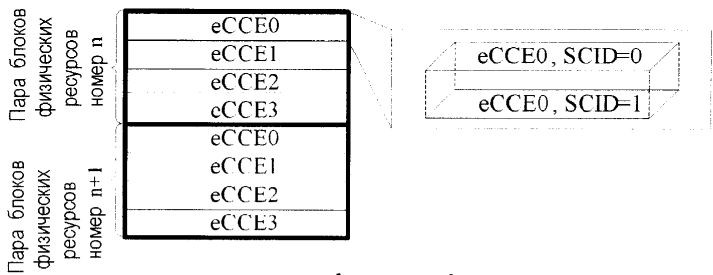
2 / 3



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4